



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift

⑩ DE 42 29 030 A 1

⑤① Int. Cl.⁵:
A47 L 9/04

②① Aktenzeichen: P 42 29 030.9
②② Anmeldetag: 1. 9. 92
②③ Offenlegungstag: 3. 3. 94

DE 42 29 030 A 1

⑦① Anmelder:

Fa. Fedag, Romanshorn, CH

⑦④ Vertreter:

Jackisch, W., Dipl.-Ing., Pat.-Anw.; Kerkhof, M.,
Rechtsanw.; Wasmuth, R., Dipl.-Ing., Pat.-Anw.,
70192 Stuttgart

⑦② Erfinder:

Wörwag, Peter, Romanshorn, CH

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Saugreinigungswerkzeug

⑤⑦ Saugreinigungsgeräte, beispielsweise Staubsauger, können mit einem Saugreinigungswerkzeug ausgestattet sein, das eine rotierend angetriebene Bürstenwalze enthält, womit eine besonders intensive Reinigung von textilen Bodenbelägen ermöglicht wird. Eine solche sogenannte Bürstensaugdüse enthält in vielen Fällen eine vom Saugluftstrom angetriebene Luftturbine zum Antrieb der Bürstenwalze. Wird die Bürstensaugdüse während der Reinigung vom Boden abgehoben, so rotiert die Bürstenwalze weiter, wobei ihre Drehgeschwindigkeit wegen des dann stärkeren Saugluftstromes noch erhöht ist. Die rotierende Bürstenwalze kann zu Unfällen führen, wenn jemand beispielsweise mit der Hand zu nahe an die Saugöffnung kommt, durch die hindurch die Beborstung der Walze nach außen ragt. Um dieser Gefahr zu begegnen, ist gemäß der Erfindung eine Unfallschutz-Einrichtung vorgesehen, die beim Abheben der Bürstensaugdüse von der zu reinigenden Fläche automatisch aktiviert wird, so daß im Bereich der Saugöffnung Berührungsschutz hinsichtlich umlaufender Borsten der Bürstenwalze besteht.

DE 42 29 030 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Saugreinigungswerkzeug nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Saugreinigungsgeräte dienen vorzugsweise zum Reinigen von Fußbodenflächen, aber auch von Sitzpolstern und sonstigen Polstermöbeln. Das Saugreinigungswerkzeug eines solchen Gerätes wird über eine Saugleitung mit dem Saugaggregat des Gerätes strömungsverbunden und über die zu reinigende Bodenfläche mit vorwärts und rückwärts geführten Bewegungen, seitlich fortschreitend, geführt. Es kann dabei von Laufrollen abgestützt sein oder gleitet auf der Bodenfläche mit einem Teil seiner unteren Gehäusefläche, die eine Saugöffnung zum Einströmen des Saugluftstromes aufweist. Zur Unterstützung der Reinigungswirkung ist das gattungsgemäße Saugreinigungswerkzeug, wie bei vielen solchen Geräten üblich, mit einer rotierend angetriebenen Bürstenwalze versehen, deren Borsten in ihrer unteren Lage durch die Saugöffnung hindurchragen, so daß diese Beborstung mit der zu reinigenden Fläche in innige Berührung kommt. Beim Reinigen von textilen Oberflächen können die Borsten in die Oberflächenstruktur eindringen und sie kräftig durchfurchen, so daß anhaftender Schmutz losgelöst und durch den Saugluftstrom abtransportiert wird.

Diese Saugreinigungswerkzeuge werden allgemein als "Bürstensaugdüse" bezeichnet.

Es ist bekannt, die Bürstenwalze über einen Elektromotor anzutreiben. Häufig wird aber — wie bei dem gattungsgemäßen Werkzeug — für den Antrieb eine Luftturbine vorgesehen, deren Beschaufelung von dem einströmenden und das Saugreinigungswerkzeug durchströmenden Saugluftstrom beaufschlagt wird. Die luftgetriebenen Turbinen werden wegen ihres sehr einfachen und robusten Aufbaus oft verwendet. Im Vergleich zu elektromotorischen Antrieben entfallen aufwendige elektrische Versorgungsleitungen mit ihren Anschlüssen. Vorzugsweise werden luftgetriebene Turbinen für zentrale Absauganlagen und bei Geräten zur gewerblichen Reinigung angewendet, da die hierfür eingesetzten Saugeräte sehr saugstarke Gebläse haben.

Wegen der hohen Antriebsleistungen besteht bei diesen Saugreinigungswerkzeugen bzw. Bürstensaugdüsen eine nicht unerhebliche Unfallgefahr für die Personen, welche mit den Geräten arbeiten oder sich in deren Nähe aufhalten. Beim Abheben der Bürstensaugdüse von der zu reinigenden Fläche während des Arbeitsvorganges, also bei laufendem Gerätemotor, liegt die Saugöffnung mit der schnell umlaufenden Beborstung frei, wobei die Drehzahl der Turbine und damit der Walzenbürste wegen des Wegfalls der Belastung noch erhöht ist. Eine Berührung der Bürste, beispielsweise mit der Hand, kann zu Verletzungen führen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei den gattungsgemäßen Saugwerkzeugen Unfälle dieser Art zu vermeiden.

Die Aufgabe wird gemäß der Erfindung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruches 1 gelöst.

Der mittels der Unfall-Schutzvorrichtung erreichte Berührungsschutz kann im einzelnen auf verschiedene Weise realisiert werden:

So kann eine am Gehäuse des Saugreinigungswerkzeugs gelenkig gelagerte Rolle vorgesehen sein, die über ein Gestänge mit einer Nebenluftöffnung am Gehäuse verschließenden Klappe sowie mit einer Bremseinrichtung für die Turbine verbunden ist. Bei dieser Ausführung schwenkt die Rolle beim Abheben der

Bürstensaugdüse von der Bodenfläche unter der Wirkung der Schwerkraft, eventuell unterstützt durch eine Feder, nach unten, wodurch die Nebenluftöffnung geöffnet und gleichzeitig die mit dem Gestänge verbundene Bremseinrichtung zum Abbremsen der Luftturbine und damit der rotierenden Bürstenwalze betätigt wird.

In einer abgewandelten Form dieser Ausführung bewirkt die beim Abheben des Saugreinigungswerkzeuges nach unten ausschwenkende Rolle über ein Gestänge den Verschuß des Saugluft-Strömungsweges innerhalb des Gehäuses des Saugreinigungswerkzeuges durch eine Absperrklappe, so daß die Luftturbine und die mit ihr gekoppelte Bürstenwalze nach kurzem Leerlauf zum Stillstand kommen.

Bei einer weiteren Ausführungsform ist im Bereich der rotierenden Bürstenwalze in der sie aufnehmenden Bürstenkammer ein einarmiger Hebel gelagert, der an seinem freien Ende mit einer Gleitkufe oder einer Rolle versehen ist, die in Arbeitsstellung des Saugreinigungswerkzeuges auf der Bodenfläche aufliegt. An diesem Hebel ist nahe seiner gelenkigen Lagerung ein Bremsblock angebracht. Beim Abheben des Werkzeuges vom Boden schwenkt der Hebel unter der Wirkung der ihn belastenden Gleitkufe oder Rolle nach unten aus, wodurch er gegen die rotierende Bürstenwalze bewegt wird und der am Hebel angebrachte Bremsblock mit Bremswirkung an der Bürstenwalze, vorzugsweise an deren die Beborstung aufnehmendem Grundkörper, zur Anlage kommt. Zweckmäßig ist im Anlagebereich des Bremsblocks an der Bürstenwalze eine von der Beborstung freie Ringfläche ausgespart.

Die Bremseinrichtung kann auch als zweiarmiger Hebel ausgeführt sein, wobei der eine Hebelarm den an der Bürstenwalze zur Anlage kommenden Bremsblock und der zweite Hebelarm den als Rolle oder Gleitkufe ausgebildeten Gewichtskörper trägt.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel besteht darin, daß im Gerätegehäuse eine federbelastete, senkrecht zur Auflageebene des Gehäuses bzw. zur Fußbodenfläche bewegliche Stange gelagert ist. Das der Bodenfläche zugekehrte Ende dieser Stange ist mit einer Rolle oder einer Gleitkufe versehen, die in Arbeitsstellung des Saugreinigungswerkzeuges auf der Bodenfläche abrollt bzw. gleitet. Beim Abheben des Werkzeuges von der Bodenfläche bewegt sich die Stange unter dem Druck der Feder nach unten, wodurch eine mit der Stange verbundene Halterung mit einem Bremsblock an einer Bremsscheibe zur Anlage kommt, die mit der Turbine drehfest verbunden ist, so daß das Antriebssystem für die rotierende Bürstenwalze stillgesetzt wird.

Das Bremssystem kann auch so ausgebildet sein, daß das unter der Wirkung der Schwerkraft oder einer Feder aktivierte Bremsgestänge einen Bremsblock gegen eine der Laufflächen des Riemens eines die Luftturbine mit der Walzenbürste verbindenden Riemetriebes andrückt und so den Stillstand der Bürstenwalze herbeiführt.

Bei einer anderen Ausführung des Saugreinigungswerkzeuges nach der Erfindung wird der durch die Saugöffnung an der Unterseite des Gehäuses einströmende Saugluftstrom zur Steuerung einer Schließklappe verwendet, die in ihrer Schließstellung den an die Turbine gelangenden Luftstrom drosselt. Hierbei wird der Effekt ausgenutzt, daß die geförderte Luftmenge bei abgehobenem Saugreinigungswerkzeug größer ist als in dessen Arbeitsstellung, in der das Saugwerkzeug mit seiner Saugöffnung auf der zu reinigenden Fläche auf-

liegt. In dieser Arbeitsstellung ist der freie Strömungsquerschnitt zwischen dem textilen Bodenbelag und der die Saugöffnung umgebenden Gleitfläche verhältnismäßig eng, wodurch das Volumen des Saugluftstromes relativ gering ist. Beim Abheben des Saugwerkzeuges von der zu reinigenden Fläche ist der Eintrittsquerschnitt für die Saugluft wesentlich größer, so daß eine entsprechend größere Luftmenge in der Zeiteinheit durch die Bürstenkammer strömt. Im Saugluftstrom ist in der Bürstenkammer vor der Zuströmöffnung zur Turbine die federbelastete Schließklappe schwenkbar gelagert, die bei geringem Volumen des Saugluftstromes, also in der Arbeitsstellung des Saugreinigungswerkzeuges, von der Feder in ihrer Offenstellung gehalten wird.

Die Schließklappe ist so ausgebildet und angeordnet, daß sie gegen die Federbelastung in die Schließstellung gelangt und in ihr gehalten wird, solange der Saugluftstrom durch die Saugöffnung bei abgehobenem Saugreinigungswerkzeug eintritt.

Dieser "Leerlauf"-Saugluftstrom wird auch bei einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Saugreinigungswerkzeuges ausgenutzt. Hierbei ist parallel zur Saugöffnung im Bereich der rotierenden Bürstenwalze eine zweite Saugöffnung vorgesehen, welche mit dem Abströmweg des Saugluftstromes direkt in Strömungsverbindung steht. Die saugseitige Mündung dieser zweiten Saugöffnung ist so angeordnet, daß sie in Arbeitsstellung des Saugwerkzeuges mit geringstem Abstand über der zu reinigenden Bodenfläche liegt, so daß dann nur eine vernachlässigbare Luftmenge durch diese zweite Saugöffnung einströmt. Beim Abheben des Saugwerkzeuges von der Bodenfläche wird die zweite Saugöffnung vollständig freigegeben, so daß die größtmögliche Luftmenge einströmt. Im Strömungsweg dieser durch die zweite Saugöffnung einströmenden Saugluft ist eine verschwenkbar gelagerte Platte angeordnet, die durch den Luftstrom aus ihrer Ruhelage ausgeschwenkt wird. Über ein Bremsgestänge wird mittels dieser Schwenkbewegung ein Bremsblock betätigt, der sich an eine Bremsscheibe anlegt, die mit der Turbine drehfest verbunden ist, wodurch die Turbine und damit der Antrieb der Bürstenwalze stillgesetzt werden.

Eine weitere Realisierung des Berührungsschutzes besteht darin, daß die in der Bürstenkammer rotierende Bürstenwalze auf ein Drittel oder ein Viertel ihres Umfangs über ihre gesamte Länge von einem Schutzschild abgedeckt wird, der dem Außenumfang der Bürstenwalze angepaßt ist und die Walze mit geringem Abstand teilweise umgibt.

Dieser Schutzschild ist an einem Hebel oder — bei zweiteiliger Ausführung — an einem Hebelpaar um die Drehachse der Bürstenwalze verschwenkbar gelagert. Der Hebel oder jeder Hebel des Hebelpaares endet in einer Rolle oder einer Gleitkufe, die in Arbeitsstellung des Saugreinigungswerkzeuges auf der Bodenfläche aufliegt. Der Schutzschild befindet sich hierbei innerhalb des Gehäuses des Reinigungswerkzeuges.

Beim Abheben der Bürstensaugdüse von der Bodenfläche fällt die mit dem Schutzschild über den Hebel verbundene Rolle oder Gleitkufe nach unten, wodurch der Schutzschild vor die die Saugöffnung durchragende Beborstung der Bürstenwalze gelangt, die damit gegen Berührung gesichert ist.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnungen näher erläutert, in denen auch die oben erwähnten Ausführungsformen schematisch dargestellt sind. Es zeigen:

Fig. 1 eine Bürstensaugdüse als Saugreinigungswerk-

zeug, bei der die erfindungsgemäße Unfallschutz-Einrichtung anwendbar ist, im Längsschnitt,

Fig. 2 die Bürstensaugdüse nach Fig. 1 in Draufsicht entsprechend Pfeil II in Fig. 1,

Fig. 3 schematisch die Bürstensaugdüse mit einer Einrichtung zum Abbremsen der Luftturbine, in Arbeitsstellung,

Fig. 4 die Bürstensaugdüse nach Fig. 3, von der Bodenfläche abgehoben, mit gebremster Luftturbine und geöffneter Nebenluftöffnung,

Fig. 5 schematisch die Bürstensaugdüse mit einer Schließklappe, die sich in der dargestellten Arbeitsstellung außer Funktion befindet,

Fig. 6 die Bürstensaugdüse nach Fig. 5, von der Bodenfläche abgehoben, mit in Wirkstellung befindlicher Schließklappe,

Fig. 7 schematisch die Bürstensaugdüse mit einer federbelasteten Schließklappe zwischen Bürstenkammer und Turbinenraum, in Arbeitsstellung,

Fig. 8 die Bürstensaugdüse nach Fig. 7, von der Bodenfläche abgehoben, mit der federbelasteten Schließklappe in Wirkstellung vor der Einströmöffnung zum Turbinenraum,

Fig. 9 schematisch die Bürstensaugdüse mit einer Bremsvorrichtung zum Abbremsen der rotierenden Bürstenwalze, in Arbeitsstellung,

Fig. 10 die Bürstensaugdüse nach Fig. 9, von der Bodenfläche abgehoben, mit an der Bürstenwalze anliegender Bremse,

Fig. 11 schematisch die Bürstensaugdüse mit einer anderen Bremsvorrichtung zum Abbremsen der Bürstenwalze, in Arbeitsstellung,

Fig. 12 die Bürstensaugdüse nach Fig. 11, von der Bodenfläche abgehoben, mit an der Bürstenwalze anliegender Bremse,

Fig. 13 schematisch die Bürstensaugdüse mit einer auf den Riementrieb wirkenden Bremsvorrichtung, in Arbeitsstellung,

Fig. 14 die Bürstensaugdüse nach Fig. 13, von der Bodenfläche abgehoben, mit am Riementrieb anliegender Bremsvorrichtung,

Fig. 15 schematisch die Bürstensaugdüse mit einem federbelasteten Bremsgestänge, in Arbeitsstellung,

Fig. 16 die Bürstensaugdüse nach Fig. 15, von der Bodenfläche abgehoben, mit unter Federdruck an einer Bremsscheibe anliegender Bremse,

Fig. 17 schematisch die Bürstensaugdüse mit einer zweiten Saugöffnung und ihr zugeordneter Prallplatte, in Arbeitsstellung,

Fig. 18 die Bürstensaugdüse nach Fig. 17, von der Bodenfläche abgehoben, mit durch den Saugluftstrom ausgeglichener Prallplatte,

Fig. 19 schematisch die Luftturbine mit Fliehgewichten, bei Arbeitsstellung der Bürstensaugdüse,

Fig. 20 die Luftturbine nach Fig. 19 mit bei Leerlaufdrehzahl nach außen bewegten Fliehgewichten,

Fig. 21 schematisch die Bürstensaugdüse mit einem der Bürstenwalze zugeordneten Schutzschild, in Arbeitsstellung der Bürstensaugdüse,

Fig. 22 die Bürstensaugdüse nach Fig. 21, von der Bodenfläche abgehoben, mit vor die Bürstenwalze geschwenktem Schutzschild,

Fig. 23 schematisch die Bürstensaugdüse mit zwei der Bürstenwalze zugeordneten Schutzschilden, in Arbeitsstellung der Bürstensaugdüse,

Fig. 24 die Bürstensaugdüse nach Fig. 22, von der Bodenfläche abgehoben, mit vor die Bürstenwalze geschwenkten Schutzschilden.

Die Fig. 1 und 2 zeigen im Längsschnitt bzw. in der Draufsicht nach Pfeil 11 ein Saugreinigungswerkzeug, das als Bürstensaugdüse ausgeführt ist und mit einer Unfallschutzvorrichtung versehen werden kann, die in mehreren Ausführungsbeispielen anhand der schematischen Darstellung in den Fig. 3 bis 24 erläutert ist.

Die Bürstensaugdüse hat ein Gehäuse 1, das aus einem oberen Gehäuseteil 2 und einem unteren Gehäuseteil 3 besteht. Das untere Gehäuseteil 3 ist im vorderen Bereich von zwei seitlichen Laufrollen 4 abgestützt. Anstelle der Laufrollen kann auch eine Gleitfläche 41 (Fig. 3) am unteren Gehäuseteil ausgebildet sein, um die Bürstensaugdüse in diesem vorderen Bereich auf der zu reinigenden Bodenfläche 27 gleitend zu führen. Im rückwärtigen Bereich 5 des Gehäuses 1 ist die Bürstensaugdüse von hinteren Laufrollen 6 abgestützt. Am oberen Gehäuseteil 2 ist drehbar ein Anschlußstutzen 8 angebracht, an den eine Saugleitung 7 angeschlossen ist, die zum (nicht dargestellten) Antriebsaggregat eines Saugreinigungsgörates führt. Der Anschlußstutzen 8 hat eine im Gehäuse 1 liegende innere Mündung 8', die an eine Zuströmöffnung 18 anschlieÙt, welche im Strömungsweg des Saugluftstromes S liegt. Im vorderen Bereich 9 des unteren Gehäuseteiles 3 ist eine Kammer 10 abgeteilt, die zur Aufnahme einer Bürstenwalze 11 dient. Die Walze ist an ihrem Tragkörper 11a mit Borsten 12 besetzt. Der Boden der Bürstenkammer 10 enthält eine Saugöffnung 14, durch die hindurch die Borsten 12 der Bürstenwalze nach auÙen ragen. Im hinteren Bereich 5 des unteren Gehäuseteiles 3 ist im Gehäuseboden eine Öffnung 13 vorhanden, die bei der Ausführungsform nach den Fig. 3 und 4 vorgesehen ist.

Innerhalb eines Aufnahmeortes 19 des Gehäuses 1 ist eine Luftturbine 15 gelagert, die nach den Fig. 1 und 2 mit Schaufeln 15' besetzt ist, aber auch eine ringförmige Beschauelung 16 (Fig. 3) aufweisen kann. Die Luftturbine 15 wird durch den Saugluftstrom S beaufschlagt, der von der Saugöffnung 14 zum Anschlußstutzen 8 strömt. Durch einen Riementrieb 17 wird die Drehbewegung der Turbine 15 auf die Bürstenwalze übertragen.

Die Fig. 3 und 4 zeigen schematisch eine Ausführungsform der Bürstensaugdüse mit Unfallschutz-Einrichtung. Im hinteren Gehäusebereich ist ein zweiarmiger Hebel 21 um eine Achse 24 verschwenkbar gelagert. Ein Arm des zweiarmigen Hebels 21 ist von einer Schließklappe 23 gebildet, welche in der Arbeitsstellung der Bürstensaugdüse (Fig. 3) eine Nebenluftöffnung 26 (Fig. 4) abdeckt, die in den Aufnahmeort 19 der Luftturbine 15 führt. An dem anderen Hebelarm 20 des zweiarmigen Hebels 21 ist eine Rolle 22 gelagert, welche durch die Öffnung 13 im Gehäuseboden nach unten ragt.

Solange die Bürstensaugdüse auf der zu reinigenden Bodenfläche 27 aufliegt, ist die Rolle 22 ebenfalls auf der Bodenfläche 27 abgestützt, und die Schließklappe 23 hält die Nebenluftöffnung 26 verschlossen (Fig. 1).

Beim Abheben der Bürstensaugdüse von der Bodenfläche 27 (Fig. 2) schwenkt der Hebelarm 20 des zweiarmigen Hebels 21 unter dem Gewicht der an ihm gelagerten Rolle 22 um die Schwenkachse 24 nach unten, so daß der als Verschlulklappe 23 ausgebildete zweite Hebelarm nach oben schwenkt und die Nebenluftöffnung 26 freigegeben wird. Dabei legt sich ein an der Verschlulklappe 23 angebrachter Bremsblock 28 an den Außenumfang einer stirnseitigen Abdeckscheibe 29 der Turbine 15 an und bringt die Turbine und die mit ihr über den Riementrieb 17 antriebsverbundene Bürsten-

walze 11 zum Stillstand. Wie mit den Pfeilen SN angedeutet, entsteht infolge des durch die Nebenluftöffnung 26 einströmenden Nebenluftstromes eine Gegenströmung, die dem von der Bürstenkammer 10 aus strömenden Haupt-Saugluftstrom S entgegengesetzt ist, und der Antriebsluftstrom für die Turbine 15 bricht zusammen.

Eine Abwandlung zu der Ausführung nach Fig. 3 und 4 zeigen Fig. 5 und 6. Im hinteren Gehäusebereich 5 der Bürstensaugdüse ist ein zweiarmiger Hebel 31 um eine Achse 32 schwenkbar gelagert. Ein Hebelarm 33 dieses zweiarmigen Hebels 31 trägt eine Rolle 34. Der zweite Hebelarm ist als Schließklappe 37 ausgebildet und liegt zusammen mit der Achse 32 innerhalb des Gehäuses 1. Beim Abheben der Bürstensaugdüse von der Bodenfläche 27 schwenkt der zweiarmige Hebel 31 unter der Wirkung des Gewichts der Rolle 34 um die Achse 32 nach unten. Damit schwenkt die Schließklappe 37 vor die Zuströmöffnung 18 des Anschlußstutzens 8, so daß der Antriebsluftstrom für die Turbine 15 ausbleibt, die dadurch ebenso wie die Bürstenwalze 11 zum Stillstand kommt.

Eine weitere Ausführungsform der Unfallschutz-Einrichtung zeigen die Fig. 7 und 8. In diesem Fall wird der mit unterschiedlichem Volumen durch die Saugöffnung 14 in das Gehäuse 1 einströmende Saugluftstrom zur Unterbrechung oder Freigabe des Antriebes der Luftturbine 15 und damit der Bürstenwalze 11 benutzt.

Wenn die Bürstensaugdüse mit vorwärts und rückwärts geführten Bewegungen über die zu reinigende Bodenfläche 27 insbesondere über einen textilen Belag geführt wird, liegt die Gleitfläche 4' auf dieser Bodenfläche 27 auf. Dadurch wird der aus dem umgebenden Luftraum in die Saugöffnung 14 strömende Saugluftstrom im Vergleich zu einer freien, ungehinderten Ansaugung gedrosselt, so daß nur ein Teil der maximal möglichen Menge des Saugluftstromes der Turbine 15 zuströmt. Im Zuströmweg dieses Saugluftstromes ist im Übergangsbereich von der die Bürstenwalze 11 aufnehmenden Bürstenkammer 10 an einer Einströmöffnung 70 eine federbelastete Schließklappe 71 angeordnet. In der Arbeitsstellung der Bürstensaugdüse wird die Schließklappe 71 von einer Zugfeder 72 in Offenstellung gehalten. Die Schließklappe enthält eine Drosselöffnung 71a. Die Zugfeder 72 ist so dimensioniert, daß der Saugluftstrom S, der in der Arbeitsstellung der Bürstensaugdüse vorhanden ist und an der Schließklappe 71 vorbeiströmt, an der Drosselöffnung 71a einen nur geringen Sog erzeugt, der nicht ausreicht, um die Schließklappe 71 gegen die Federkraft zu verschwenken.

Beim Abheben der Bürstensaugdüse von der Bodenfläche 27 (Fig. 8) strömt eine wesentlich größere Luftmenge durch die Saugöffnung 14 zur Turbine 15, und es entsteht an der Öffnung 71a der Schließklappe 71 ein Sog, der auf der anderen Seite der Schließklappe einen Druck der dort vorhandenen Luft auf die Schließklappe verursacht, wobei der Druckunterschied ausreicht, die Schließklappe 71 gegen die Kraft der Feder 72 um ihre Schwenkachse 74 zu schwenken. In der Schließstellung (Fig. 8) wirkt die Drosselöffnung 71a der Schließklappe auf der der Turbine 15 zugekehrten Seite druckmindernd, wodurch die Turbine zum Stillstand kommt und die Bürstenwalze nicht mehr antreibt. Beim Auflegen der Bürstensaugdüse auf die Bodenfläche 27 öffnet die Schließklappe 71 wieder unter der Wirkung der Feder 72.

Eine weitere Ausführung der Unfallschutz-Einrichtung zeigen die Fig. 9 und 10. Innerhalb der Bürstenkammer 10 ist an einer Trennwand 40, welche zwischen

der Bürstenkammer 10 und dem Aufnahmeraum 19 der Luftturbine 15 angeordnet ist, ein Bremsgestänge 41 auf einer Schwenkachse 42 gelenkig gelagert. Das Bremsgestänge 41 ist als einarmiger Hebel ausgebildet, an dem ein Bremsblock 43 angebracht ist. Das freie Ende des Hebels 41 trägt an einem nach unten abgewinkelten Endstück eine als Belastungsgewicht dienende Rolle 44, die in einer Ausbuchtung 46 der Bürstenkammer 10 liegt. In Arbeitsstellung nach Fig. 9 läuft die Rolle 44 auf der Bodenfläche 27. Dadurch liegt der Bremsblock 43 mit Abstand über dem Tragkörper 11a der Bürstenwalze 11 in einem von Borsten 12 freigehaltenen Ringraum.

Beim Abheben der Bürstensaugdüse von der Bodenfläche 27 (Fig. 10) fällt die Rolle 44 unter der Wirkung der Schwerkraft aus der Ausbuchtung 46 der Bürstenkammer 10 heraus, wodurch das Bremsgestänge bzw. der Hebel 41 um die Achse 42 schwenkt und der Bremsblock 43 auf der Umfangsfläche des zylindrischen Tragkörpers 11a der Bürstenwalze 11 zum Aufliegen kommt. Damit wird die Bürstenwalze 11 und mit ihr die Turbine 15 bis zum Stillstand abgebremst.

Eine abgewandelte Ausführung der Anordnung nach den Fig. 9 und 10 zeigen die Fig. 11 und 12. Das Bremsgestänge ist als zweiarmiger Hebel 50 ausgebildet, der um eine Schwenkachse 54 am unteren Gehäuseteil schwenkbar in einem Aufnahmeraum 57 gelagert ist. Der Hebel 50 ist an seinem einen Hebelarm 51 mit einer als Belastungsgewicht ausgebildeten Rolle 52 versehen. Sein zweiter Hebelarm 53 ragt in den Bereich der Bürstenwalze 11 und trägt an seinem Ende einen Bremsblock 56.

Beim Abheben der Bürstensaugdüse von der Bodenfläche 27 (Fig. 12) schwenkt der Hebelarm 51 unter dem Gewicht der Rolle 52 um die Schwenkachse 54 aus dem Aufnahmeraum 57 nach unten. Dadurch greift der zweite Hebelarm 53 mit dem an seinem Ende angebrachten Bremsblock 56 in die Bürstenwalze 11 in einen von den Borsten 12 freigehaltenen Ringraum ein, so daß sich der Bremsblock an den zylindrischen Tragkörper 11a der Bürstenwalze 11 anlegt, die dadurch ebenso wie die Turbine 15 zum Stillstand gebracht wird.

Eine weitere Ausführungsform in Anlehnung an die Gestaltung mit Bremse nach den Fig. 9 bis 12 zeigen Fig. 13 und 14. Ein Bremsblock 60 ist an einem den Ausführungen nach den Fig. 9 bis 12 entsprechenden Bremsgestänge angebracht. Das Bremsgestänge ist zur Vereinfachung der Zeichnung nicht dargestellt. Der Bremsblock 60 ist innerhalb der Riemenschlaufe des Riemetriebes 17 angeordnet (Fig. 13). Beim Abheben der Bürstensaugdüse von der Bodenfläche 27 (Fig. 14) wird der Bremsblock 60 durch das Bremsgestänge unter der Wirkung der Schwerkraft gegen die Lauffläche des Riemetriebes 17 gedrückt, wodurch der Antrieb abgebremst und damit die Bürstenwalze und mit ihr die Turbine stillgesetzt werden. Bei Verwendung eines Zahnriemens, wie in den Fig. 13 und 14 angedeutet, oder eines Keilriemens für den Riemetrieb 17 kann zur Erhöhung der Bremswirkung die mit der Lauffläche des Riemetriebes 17 in Kontakt zu bringende Fläche des Bremsblockes 60 entsprechend profiliert sein.

Es ist auch denkbar, den Bremsblock auf der der Lauffläche gegenüberliegenden Außenfläche des Riemens angreifen zu lassen.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel zeigen die Fig. 15 und 16. Eine durch eine Druckfeder 61 belastete Führungsstange 62 durchragt das untere Gehäuseteil 3 und ist an diesem unteren Ende 63 mit einer Gleitkufe 64 versehen, die in Arbeitsstellung der Bürstensaugdüse

auf der Bodenfläche 27 gleitend abgestützt ist. Das im Innenraum des Gehäuses 1 befindliche Teilstück 65 der Führungsstange 62 ist an einem abgewinkelten Ende 67 mit einem Bremsblock 68 versehen, der in Arbeitsstellung der Bürstensaugdüse auf Abstand zu einer Bremsscheibe 69 angeordnet ist. Diese Bremsscheibe 69 ist an einem Stirnende der Turbine 15 vorgesehen und mit ihr drehfest verbunden. Beim Abheben der Bürstensaugdüse von der Bodenfläche 27 (Fig. 16) gleitet die Führungsstange 62 unter der Wirkung der Feder 61 aus dem Gehäuse 1 nach unten, womit der Bremsblock 68 an der Bremsscheibe 69 zur Anlage kommt, so daß die Turbine 15 und damit die Bürstenwalze 11 abgebremst werden und beide zum Stillstand kommen.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel der Unfallschutzeinrichtung ist in den Fig. 17 und 18 dargestellt. Hierbei wird ein durch eine Nebenluftöffnung gelangender Luftstrom zur Betätigung einer Bremseinrichtung verwendet. Eine an der unteren Gehäuseseite 3 ausmündende Nebenluftöffnung 75 liegt mit ihrer Mündung 76 in der Ebene der Bodenfläche 27, so daß die Mündung 76 in die textile Bodenbelagsfläche um dasselbe Maß wie die Bürstensaugdüse mit ihren auf dem Bodenbelag aufliegenden Teilen eintaucht. Damit ist der durch die Nebenluftöffnung 75 einströmende Luftstrom in der Arbeitsstellung der Bürstensaugdüse vernachlässigbar (Fig. 17).

Beim Abheben der Bürstensaugdüse von der Bodenfläche 27 strömt der Saugluftstrom ungedrosselt durch diese Nebenluftöffnung 75 ein und trifft auf eine neben der Stirnseite der Turbine befindliche, im Strömungsweg SN der Nebenluft liegende Prallplatte 77, die um eine Drehachse 78 beweglich gelagert und mit einem Bremsgestänge wirkverbunden ist. Die Prallplatte 77 wird durch den auf sie auftreffenden Nebenluftstrom ausgelenkt und bewirkt über ein nicht näher dargestelltes Bremsgestänge 98 das Anliegen eines Bremsblockes 99 an einer mit der Turbine 15 drehfest verbundenen Bremsscheibe, so daß die Turbine 15 und die mit ihr antriebsverbundene Bürstenwalze 11 bis zum Stillstand abgebremst werden (Fig. 18). Die Prallplatte 77 wird gegen die Kraft einer Rückstellfeder 80 ausgelenkt, die die Prallplatte wieder in ihre Ausgangsstellung zurückbewegt und die Bremse löst, wenn die Bürstensaugdüse wieder auf den Boden aufgesetzt wird und daher kein merklicher Nebenluftstrom mehr vorhanden ist.

Die Fig. 19 und 20 zeigen eine weitere Möglichkeit zum Abbremsen der Turbine 15. Zum Stillsetzen der Turbine 15 und damit der Bürstenwalze 11 wird in diesem Falle der Effekt ausgenutzt, daß beim Abheben der Bürstensaugdüse von der Bodenfläche die Drehzahl der Turbine infolge des stärkeren Saugluftstromes ansteigt. Die dadurch auftretende Zunahme der Fliehkraft wird zur Betätigung der Bremsvorrichtung genutzt.

Beim Arbeiten mit der Bürstensaugdüse auf der zu reinigenden Bodenfläche 27 ergibt sich durch den Eingriff der Borsten der Bürstenwalze in den textilen Belag eine Drosselung des die Turbine 15 antreibenden Saugluftstromes und damit eine geringere Drehzahl der Turbine im Vergleich zum Leerlauf, also bei ungedrosseltem Saugluftstrom.

Die drehzahlabhängigen Fliehkräfte werden für die gewünschte Bremswirkung verwertet. An einer mit der Turbinenwelle drehfest verbundenen Radscheibe 102, die sich außerhalb der Turbinenkammer befindet, sind einander diametral gegenüberliegende Fliehkörper 103 radial beweglich gelagert. Die Fliehkörper werden bei den während der Reinigungsarbeit auftretenden

Drehzahlen der Turbine 15 durch eine Feder 107 an Anschlägen 108 anliegend gehalten und sind dabei außer Funktion (Fig. 19).

Wird die Bürstensaugdüse auch nur wenige Zentimeter von der zu bearbeitenden Bodenfläche abgehoben, entfällt die Bremswirkung der den textilen Belag durchfurchenden Borsten der Bürstenwalze, und durch die dann freiliegende Saugöffnung gelangt der Saugluftstrom ungedrosselt an die Turbine 15. Das hat einen sofortigen Anstieg der Drehzahl der Turbine 15 zur Folge. Die Fliehkraft zusammen mit ihren Aufnahmen 104, die zwischen Führungsschienen 105 radial geführt sind, aus ihrer Ruhelage über den Außendurchmesser der Rad-scheibe 102 der Turbine hinaus bewegt (Fig. 20) und wirken mit ihren Auslöseflächen 111 auf das (nicht dargestellte) Bremsgestänge, wodurch der Bremsblock zur Anlage an einer Bremscheibe der Turbine kommt, die damit zugleich mit der Bürstenwalze stillgesetzt wird.

Zur axialen Festlegung der die Fliehkraft 103 enthaltenden Aufnahmen 104 sind Stege 109 vorgesehen.

In den Fig. 21 und 22 ist eine Schutzvorrichtung zum Abdecken der in der Bürstenkammer 10 rotierend gelagerten Bürstenwalze 11 dargestellt. Die Bürstenwalze ist auf ungefähr einem Viertel bis zu einem Drittel ihres Umfanges durch einen Schild 81 abgedeckt, der sich über ihre ganze Länge erstreckt. Der Schild 81 ist an zwei neben den Walzenenden liegenden Armen 82 befestigt, die um die Drehachse 83 der Bürstenwalze 11 verschwenkbar sind. Die beiden den Schild 81 tragenden Arme 82 enden in ihrer Verlängerung an einem Gewichtskörper 84, der in einem der Bürstenkammer 10 vorgelagerten Aufnahmeaum 86 liegt und in Arbeitsstellung der Bürstensaugdüse auf der Bodenfläche 27 abrollt oder gleitet (Fig. 21).

In dieser Arbeitsstellung der Bürstensaugdüse befindet sich der den Außenumfang der Bürstenwalze 11 teilweise überdeckende Schild 81 innerhalb der Bürstenkammer 10. Beim Abheben der Bürstensaugdüse von der Bodenfläche 27 schwenkt der zwischen den Armen 82 liegende Gewichtskörper 84 aus dem Aufnahmeaum 86 heraus nach unten, und mit ihm schwenkt der Schild 81 in eine Lage, in der er den durch die Saugöffnung 14 hindurchragenden Teil der Beborstung der Bürstenwalze 11 überdeckt, so daß eine Berührung der umlaufenden Borsten 12 ausgeschlossen ist (Fig. 22).

Eine ähnliche Ausführung zeigen die Fig. 23 und 24. Im Bereich der Bürstenkammer 10 sind parallel zur Drehachse 83 der Bürstenwalze 11 zwei sich über die ganze Länge der Bürstenwalze 11 erstreckende Aufnahme-räume 87 und 88 angeordnet, in welchen je ein Gewichtskörper 89 bzw. 90 liegt, solange sich die Bürstensaugdüse in Arbeitsstellung auf der Bodenfläche 27 aufliegend befindet (Fig. 23). Die beiden Gewichtskörper 89 und 90 liegen dann auf der Bodenfläche 27 gleitend oder rollend auf. Sie sind an je einem Hebelpaar 92 und 93 angeordnet, das um die Drehachse 83 der Bürstenwalze schwenkbar ist. Die beiden Gewichtskörper 89 und 90 mit den Hebelpaaren 92 und 93 sind je mit einem Schild 94 bzw. 95 verbunden. Die Schilde 94 und 95 sind mit geringem Abstand von der äußeren Umlaufbahn der Borsten 12 konzentrisch zur Drehachse 83 der Bürstenwalze 11 angeordnet und erstrecken sich über die ganze Länge der Bürstenwalze 11.

Beim Abheben der Bürstensaugdüse von der Bodenfläche 27 schwenken die Hebelpaare 92 und 93 unter dem Gewicht der Gewichtskörper 89 und 90 um die Drehachse 83 aus den Aufnahme-räumen 87 bzw. 88

nach unten bis zur gegenseitigen Anlage. Dabei überdecken die beiden Schilde 94 und 95 in Verbindung mit den beiden Gewichtskörpern 89 und 90 die Saugöffnung 14 mit der nach außen ragenden Beborstung der Bürstenwalze 11, so daß eine Berührung der umlaufenden Borsten 12 nicht möglich ist (Fig. 24).

Zur Vervollkommenung der aufgezeigten Schutzeinrichtungen kann jede der Vorrichtungen mit einer Wiedereinschaltsperrung versehen sein, so daß nach dem Wirksamwerden der Schutzeinrichtung diese erst nach Lösen der Sperreinrichtung wieder in ihre Bereitstellungsstellung zurückführbar ist.

Der gewünschte Berührungsschutz kann auch dadurch erreicht werden, daß der Riementrieb 17 um die Drehachse der Luftturbine schwenkbar gelagert ist, so daß er mit der Bürstenwalze 11 nach innen schwenken kann und die Bürstenwalze von der Saugöffnung 14 weg in die Bürstenkammer 10 schwenkt. Dabei kann die Bürstenwalze weiter angetrieben werden, da sie an der Saugöffnung nicht mehr zugänglich ist. Der Riementrieb 17 kann aber auch durch Wahl einer anderen Lage der Schwenkachse beim Hochschwenken abgeschaltet werden. Zum Auslösen der Schwenkbewegung kann eine Hebelanordnung mit Gewichtsbelastung vorgesehen werden, ähnlich wie sie in den Fig. 3 und 4 gezeigt ist.

Patentansprüche

1. Saugreinigungswerkzeug mit einem Gehäuse (1), das einen Anschlußstutzen (8) zur Luftströmungsverbindung mit dem Saugaggregat eines Saugreinigungswerkzeuges aufweist, mit einer im Gehäuse (1) nahe dessen Saugöffnung (14) drehbar gelagerten Bürstenwalze (11), deren Borsten (12) in ihrer unteren Lage durch die Saugöffnung (14) hindurch nach außen ragen, und mit einer die Bürstenwalze (11) antreibenden Luftturbine (15), die im Gehäuse (1) derart gelagert ist, daß sie vom Saugluftstrom (S) beaufschlagt wird, dadurch gekennzeichnet, daß dem Saugreinigungswerkzeug eine Unfallschutz-Einrichtung zugeordnet ist, die beim Abheben des Saugreinigungswerkzeuges von der zu reinigenden Fläche (27) automatisch zu aktivieren ist, derart, daß im Bereich der Saugöffnung (14) Berührungsschutz hinsichtlich umlaufender Borsten (12) der Bürstenwalze (11) besteht.
2. Saugreinigungswerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mittels der Unfallschutz-Einrichtung die Drehzahl der Bürstenwalze (11) herabzusetzen ist.
3. Saugreinigungswerkzeug nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß mittels der Unfallschutz-Einrichtung die Bürstenwalze (11) stillzusetzen ist.
4. Saugreinigungswerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Unfallschutz-Einrichtung ein Gestänge (21; 31; 41; 50; 62; 82; 92; 93; 98) aufweist, das an dem Gehäuse (1) gelagert und durch Anheben des Saugreinigungswerkzeuges verschwenkbar ist, und das ein Betätigungselement (28; 37; 43; 56; 60; 68; 81; 94; 95; 99) für den Berührungsschutz trägt.
5. Saugreinigungswerkzeug nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Gestänge einen Hebel (21; 31; 41; 50; 82; 92; 93) aufweist, der das Betätigungselement (28; 37; 43; 56; 60; 68; 81; 94; 95; 99) trägt, und an dem ein Belastungsgewicht angreift, das von einem Gewichtskörper (22; 44; 52;

84; 89; 90) gebildet ist, der in Arbeitslage des Werkzeuges auf der zu reinigenden Bodenfläche (27) abgestützt ist.

6. Saugreinigungswerkzeug nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Hebel (21; 31; 50) 5 zweiarmig ist.

7. Saugreinigungswerkzeug nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Betätigungselement ein Bremsblock (28; 43; 56; 60) ist.

8. Saugreinigungswerkzeug nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das 10 Betätigungselement (28; 68; 99) zum Abbremsen der Drehbewegung der Luftturbine (15) vorgesehen und in Richtung auf die Turbine (15) verstellbar ist.

9. Saugreinigungswerkzeug nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das 15 Betätigungselement (60) einem Riementrieb (17) zugeordnet ist, über den die Bürstenwalze (11) von der Luftturbine (15) angetrieben ist.

10. Saugreinigungswerkzeug nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das 20 Betätigungselement (43; 56; 81; 94, 95) der Bürstenwalze (11) zugeordnet und in bezug auf sie verstellbar ist.

11. Saugreinigungswerkzeug nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Betätigungselement 25 (81; 94, 95) ein Schutzschild ist, der vor die Saugöffnung (14) des Gehäuses (1) schwenkbar ist und in dieser Lage die nach außen ragenden Borsten (12) 30 der Bürstenwalze (11) abdeckt.

12. Saugreinigungswerkzeug nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Schutzschild (94, 95) zweigeteilt ist und seine beiden Einzelschilde (94 und 95) gegensinnig schwenkbar sind und die Saug- 35 öffnung (14) in der wirksamen Lage des Schutzschildes (94, 95) je etwa zur Hälfte abdecken.

13. Saugreinigungswerkzeug nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Gestänge (62) eine federbelastete, verschieblich gelagerte Stange (65) 40 aufweist, die einen der Luftturbine (15) zugeordneten Bremsklotz (68) trägt und in der Arbeitslage des Werkzeuges gegen die Federkraft auf der zu reinigenden Fläche (27) gleitend abgestützt ist.

14. Saugreinigungswerkzeug nach Anspruch 5 oder 45 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Betätigungselement eine Schließklappe (37) ist, die in den Strömungsweg (S) der Saugluft schwenkbar ist, welche die Luftturbine (15) durchströmt.

15. Saugreinigungswerkzeug nach Anspruch 2 oder 3, 50 dadurch gekennzeichnet, daß zum Abbremsen oder Stillsetzen der Bürstenwalze (11) in den von ihr zu der Luftturbine (15) führenden Strömungsweg (S) der Saugluft eine Schließklappe (71) verstellbar ist.

16. Saugreinigungswerkzeug nach Anspruch 15, 55 dadurch gekennzeichnet, daß die Schließklappe (71) in ihrer Offenstellung unter Federkraft gehalten ist.

17. Saugreinigungswerkzeug nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Schließ- 60 klappe (71) eine Drosselöffnung (71a) aufweist und in ihrer Offenstellung in der die Bürstenwalze (11) umgebenden Bürstenkammer (10) des Gehäuses (1) zwischen der Bürstenwalze (11) und dem Rand einer zur Luftturbine (15) führenden Einstromöffnung 65 (70) in Strömungsrichtung des Saugluftstromes liegt, und daß die Schließklappe (71) gegen die Federkraft vor die Einstromöffnung (70) schwenk-

bar ist.

18. Saugreinigungswerkzeug nach einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Gestänge (98) mittels einer federbelasteten Prallplatte (77) verschwenkbar ist, die quer zu einem Strömungsnebenweg (SN) liegt, für den im Boden des Gehäuses (1) eine Nebenluftöffnung (75) vorgesehen ist, die in Arbeitsstellung des Werkzeuges durch Aufliegen ihrer Mündung (76) auf der zu reinigenden Fläche (27) geschlossen ist.

19. Saugreinigungswerkzeug nach Anspruch 2 oder 3, 5 dadurch gekennzeichnet, daß zum Abbremsen oder Stillsetzen der Bürstenwalze (11) die Drehbewegung der sie antreibenden Luftturbine (15) mittels Fliehgewichten (103) zu bremsen ist, die an der Luftturbine (15) gegen Federkraft radial nach außen verschieblich sind.

20. Saugreinigungswerkzeug nach Anspruch 19, 10 dadurch gekennzeichnet, daß die Fliehgewichte (103) auf einer Scheibe (102) gelagert sind, die sich außerhalb der Turbinenkammer befindet und auf der Welle der Turbine befestigt ist.

21. Saugreinigungswerkzeug nach Anspruch 19 oder 20 und einem der Ansprüche 4 bis 8, 15 dadurch gekennzeichnet, daß die Fliehgewichte (103) mit dem das Betätigungselement tragenden Gestänge gekoppelt sind.

22. Saugreinigungswerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, 20 dadurch gekennzeichnet, daß die Bürstenwalze (11) mit der Luftturbine (15) über einen Riementrieb (17) verbunden ist, der in eine Stellung schwenkbar ist, in der sich die von ihm getragene Bürstenwalze (11) vollständig innerhalb einer sie umgebenden Bürstenkammer (10) befindet.

23. Saugreinigungswerkzeug nach Anspruch 21, 25 dadurch gekennzeichnet, daß der Riementrieb (17) zum Einschwenken der Walzenbürste (11) in die Bürstenkammer (10) gewichtsbelastet ist.

Hierzu 13 Seite(n) Zeichnungen

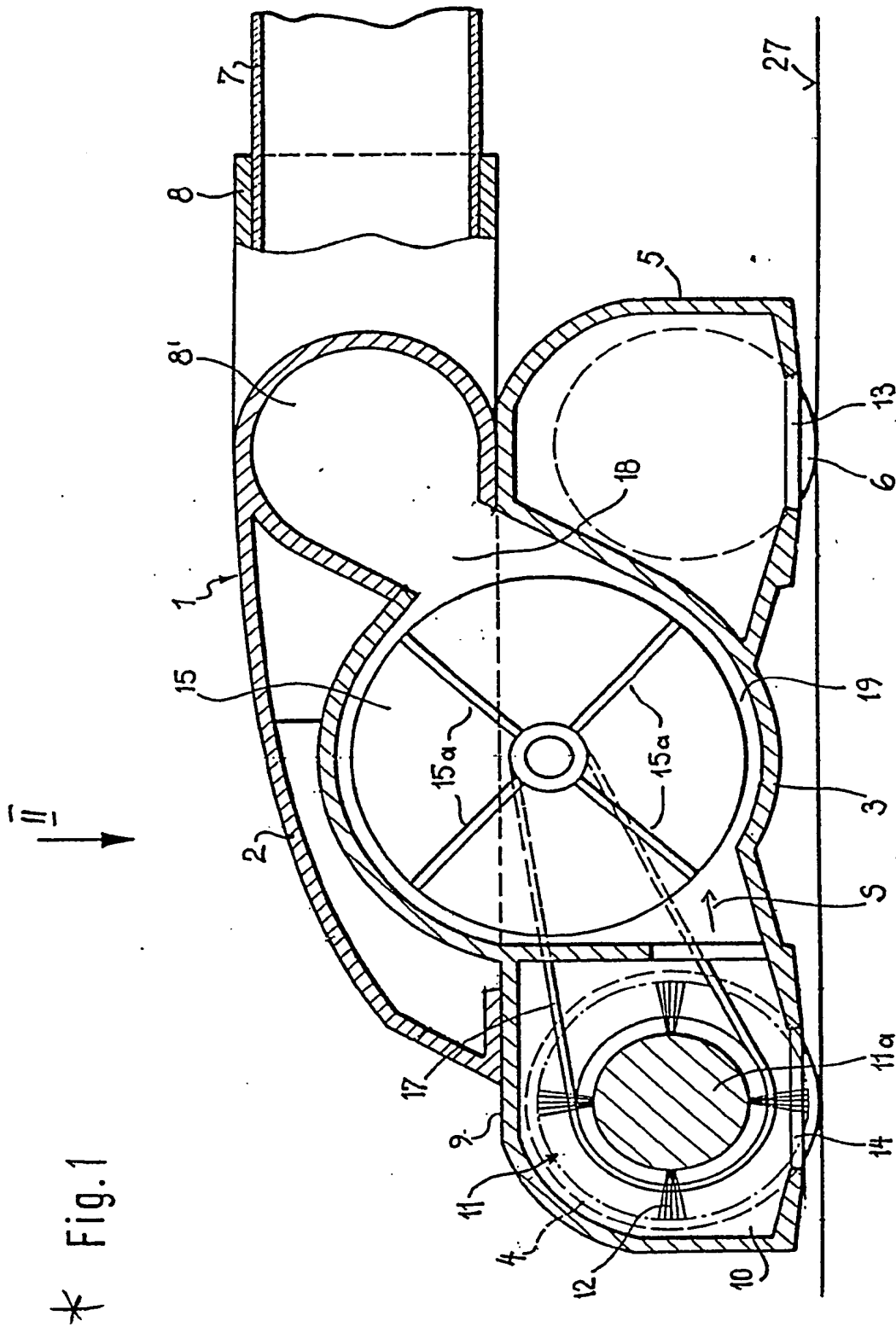


Fig. 2

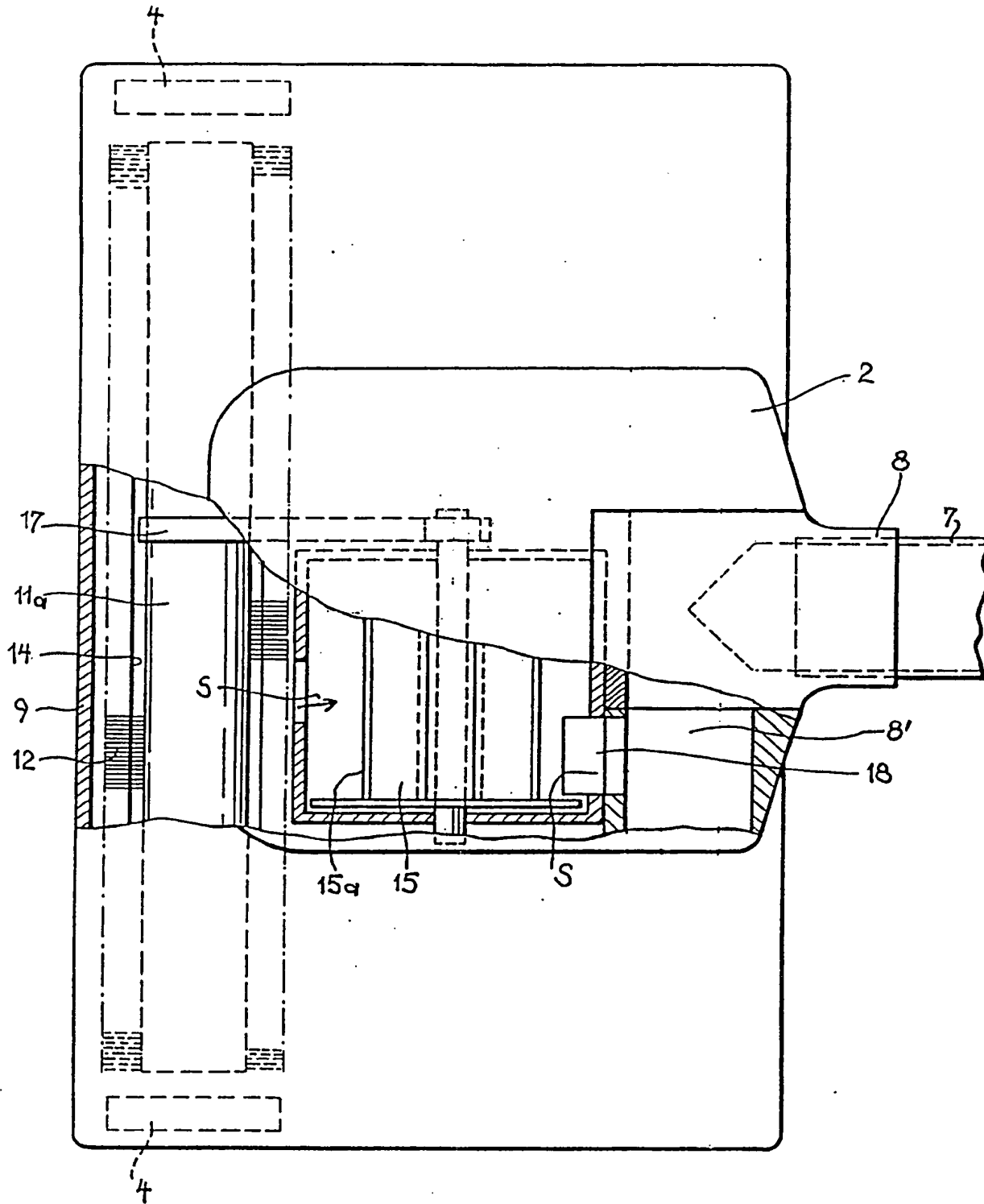


Fig. 3

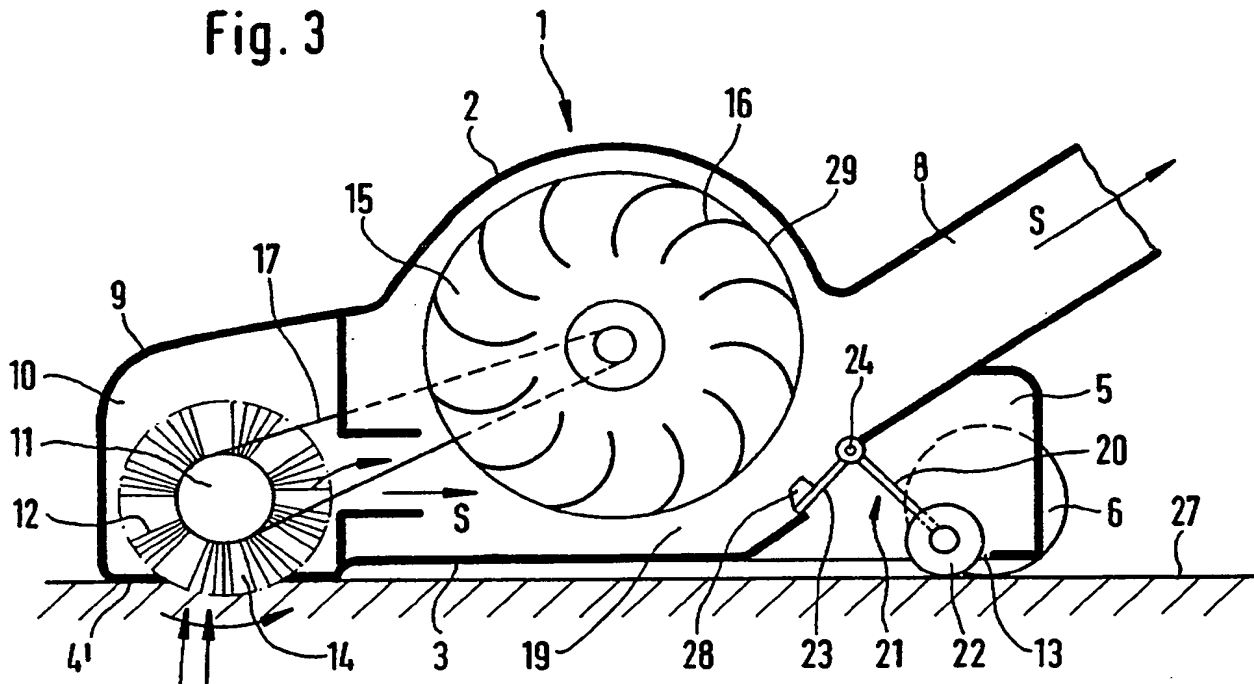


Fig. 4

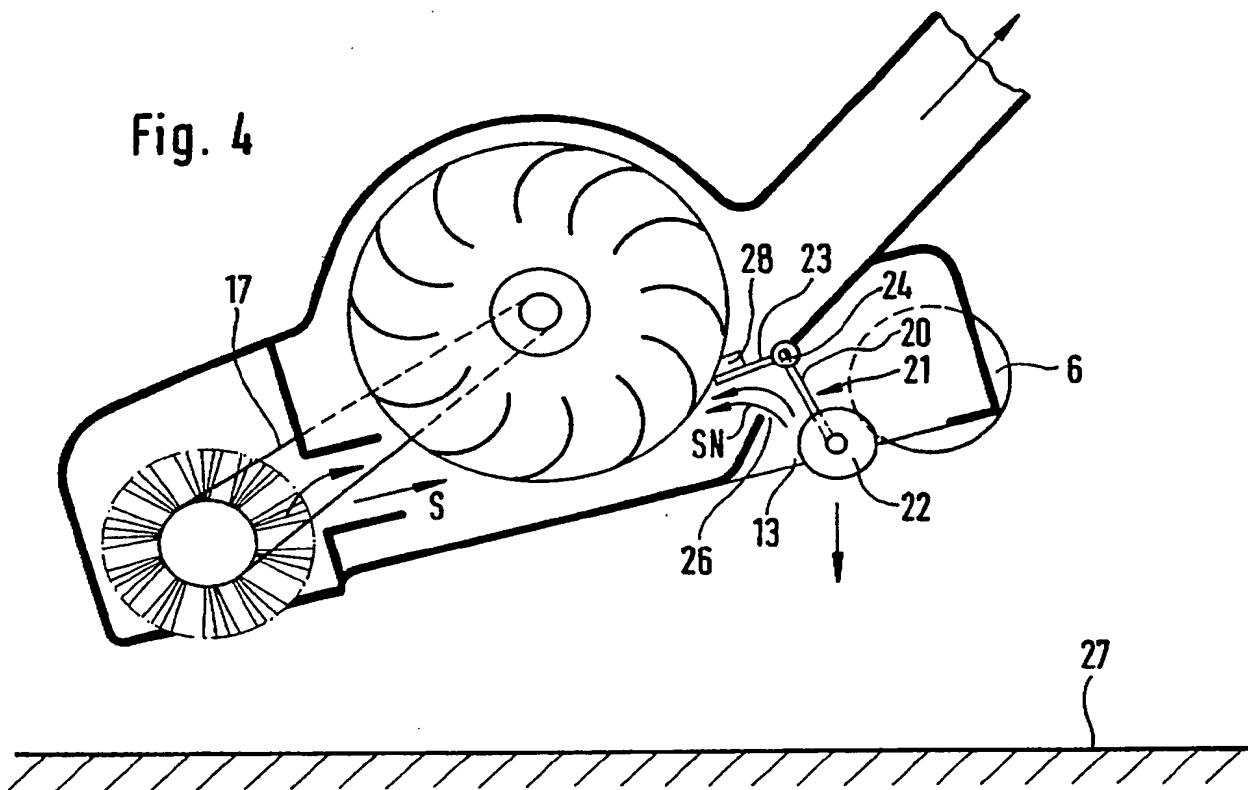


Fig. 5

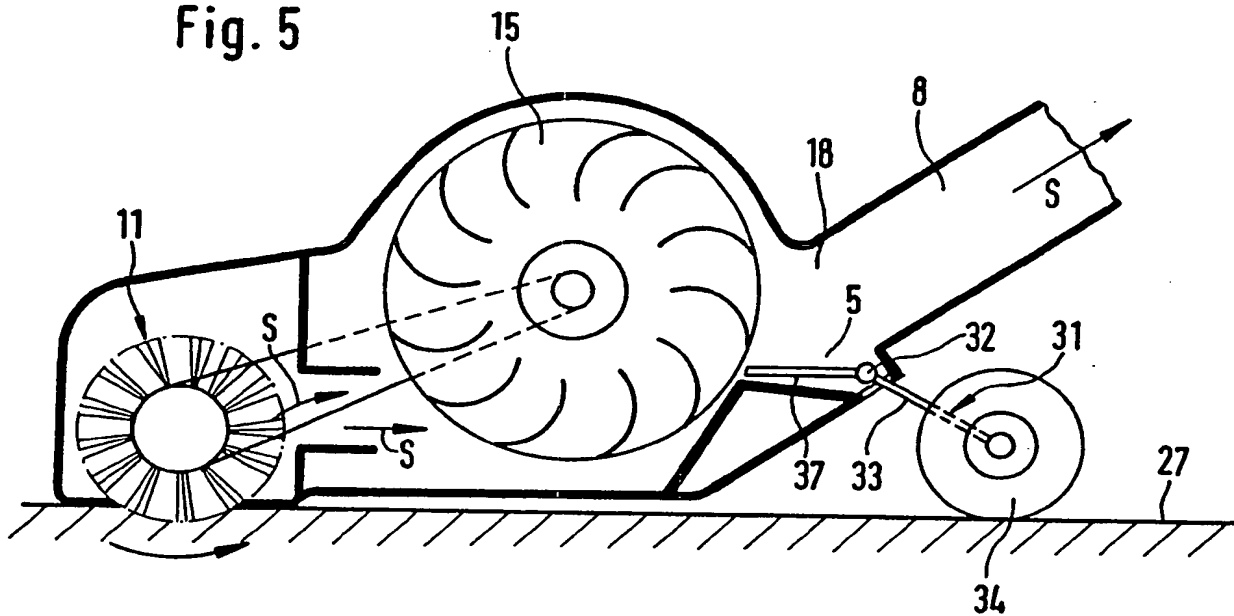


Fig. 6

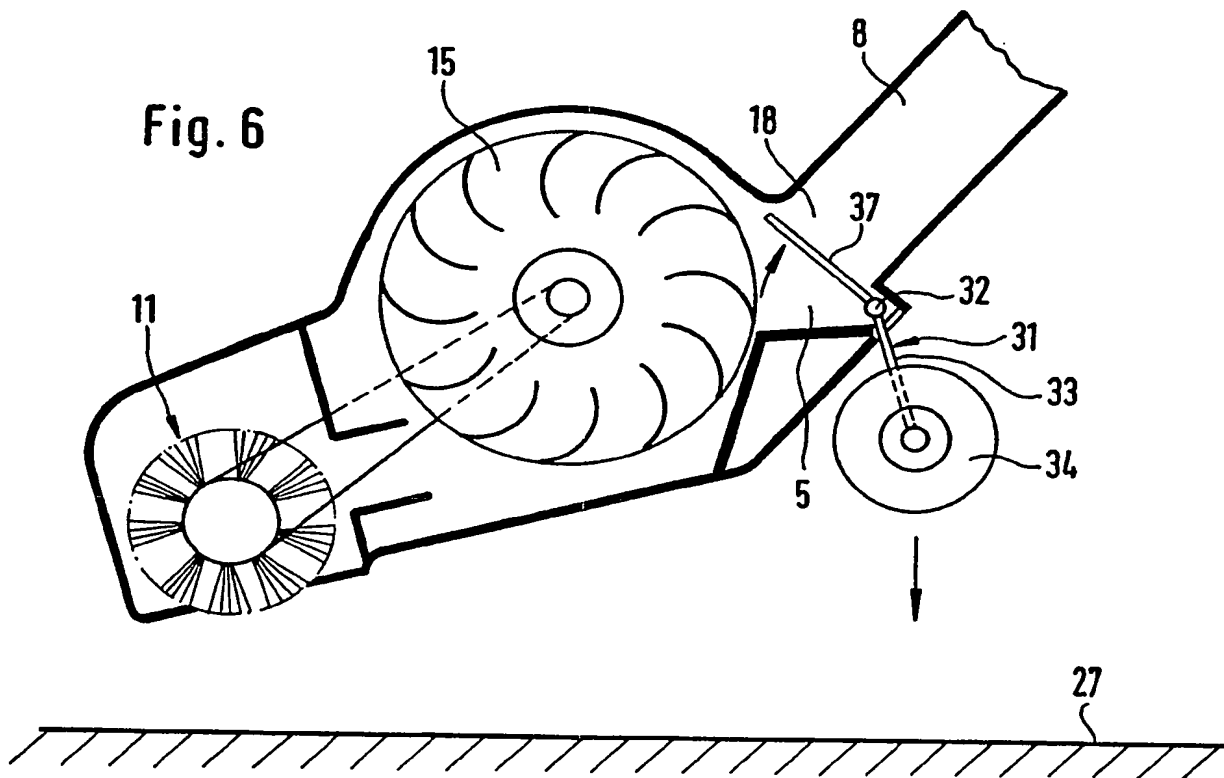


Fig. 7

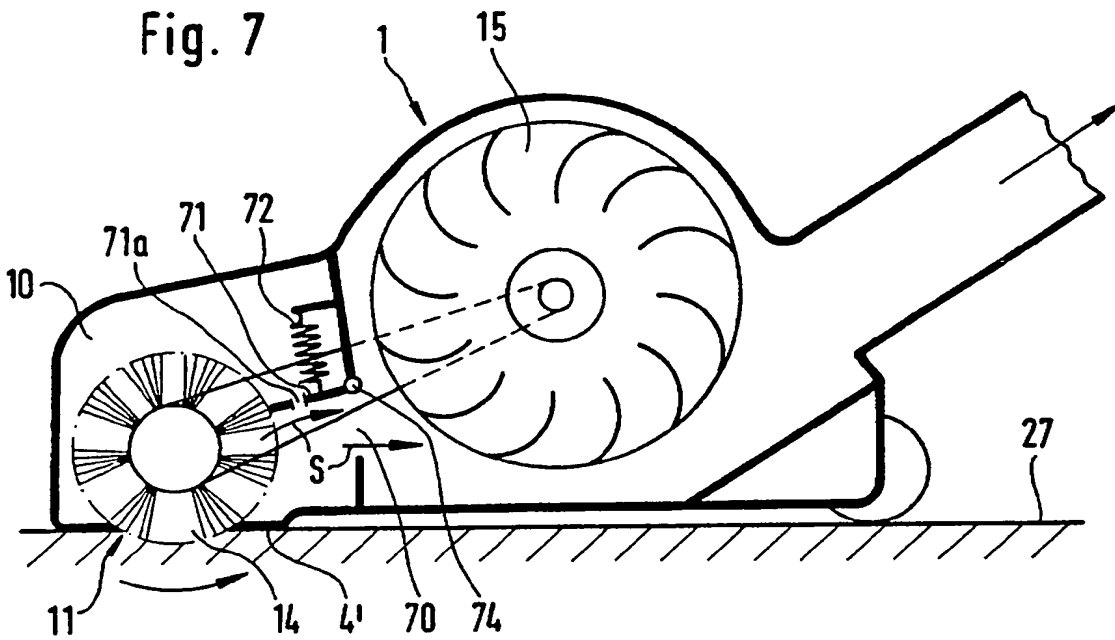


Fig. 8

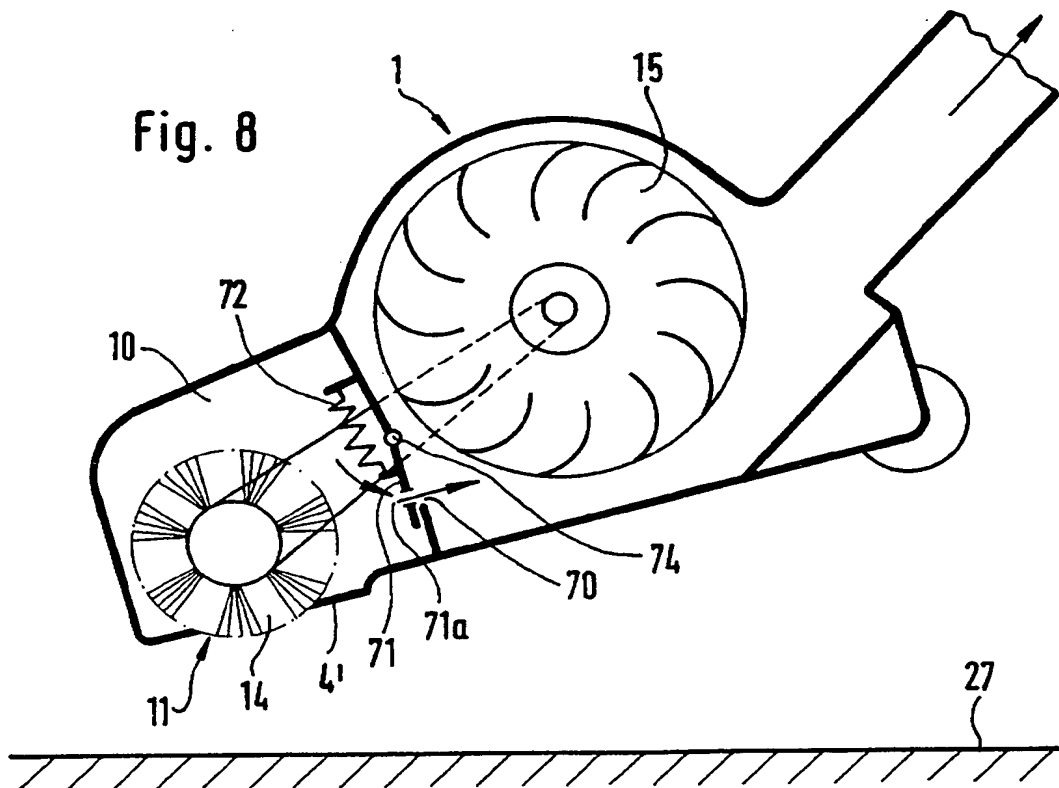


Fig. 9

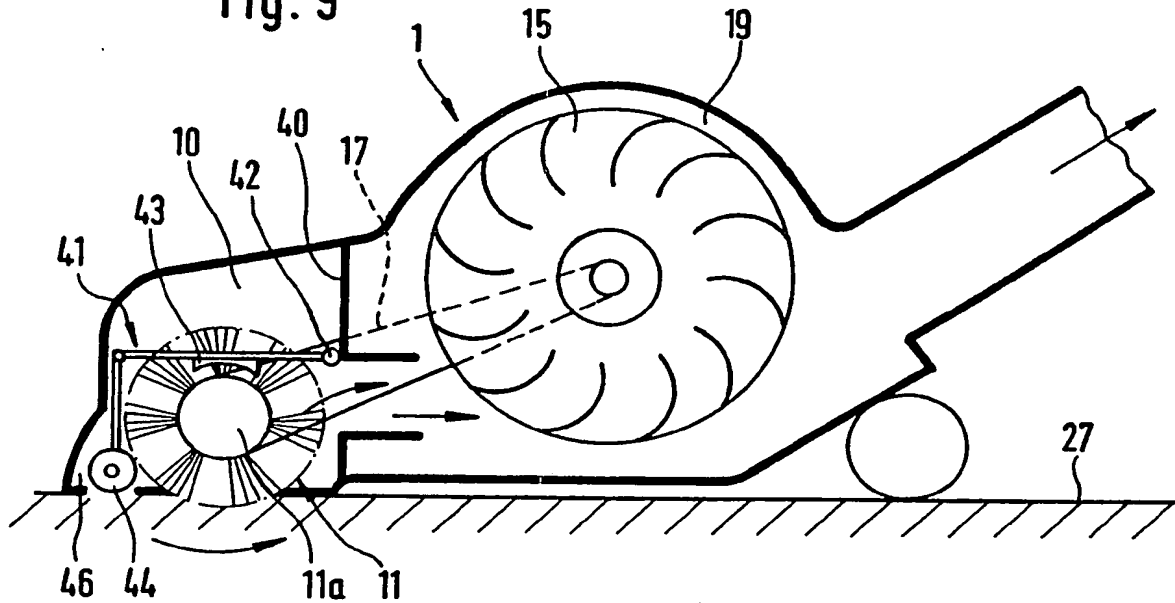


Fig. 10

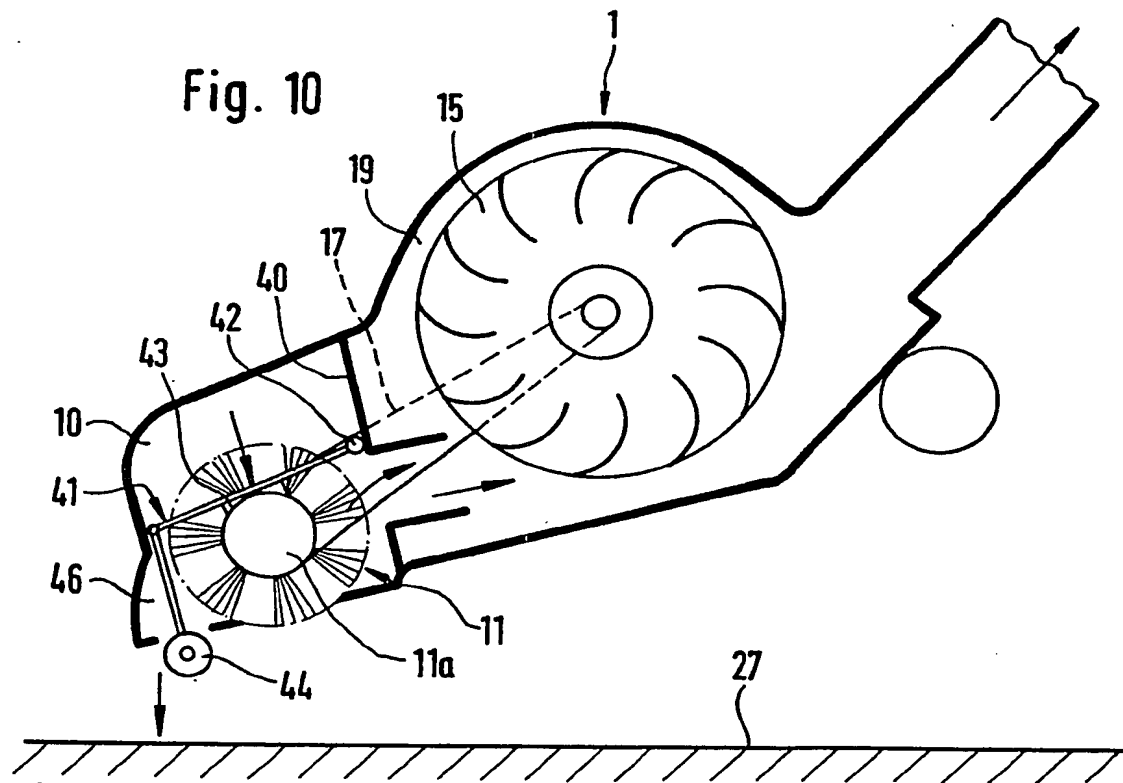


Fig. 11

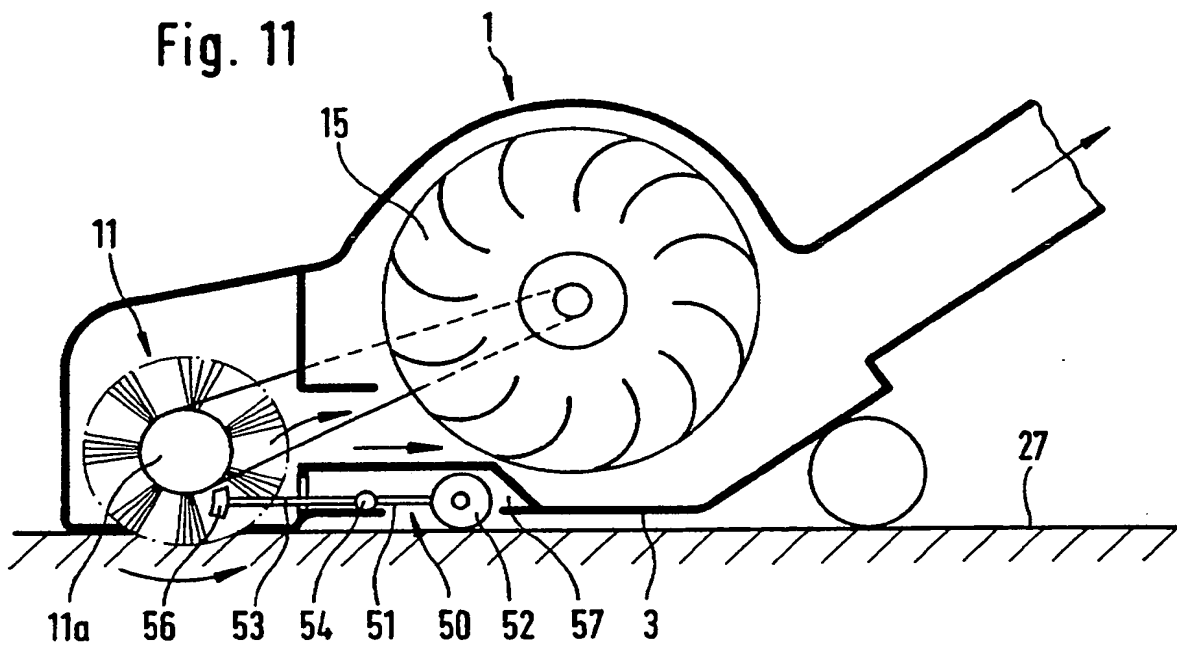


Fig. 12

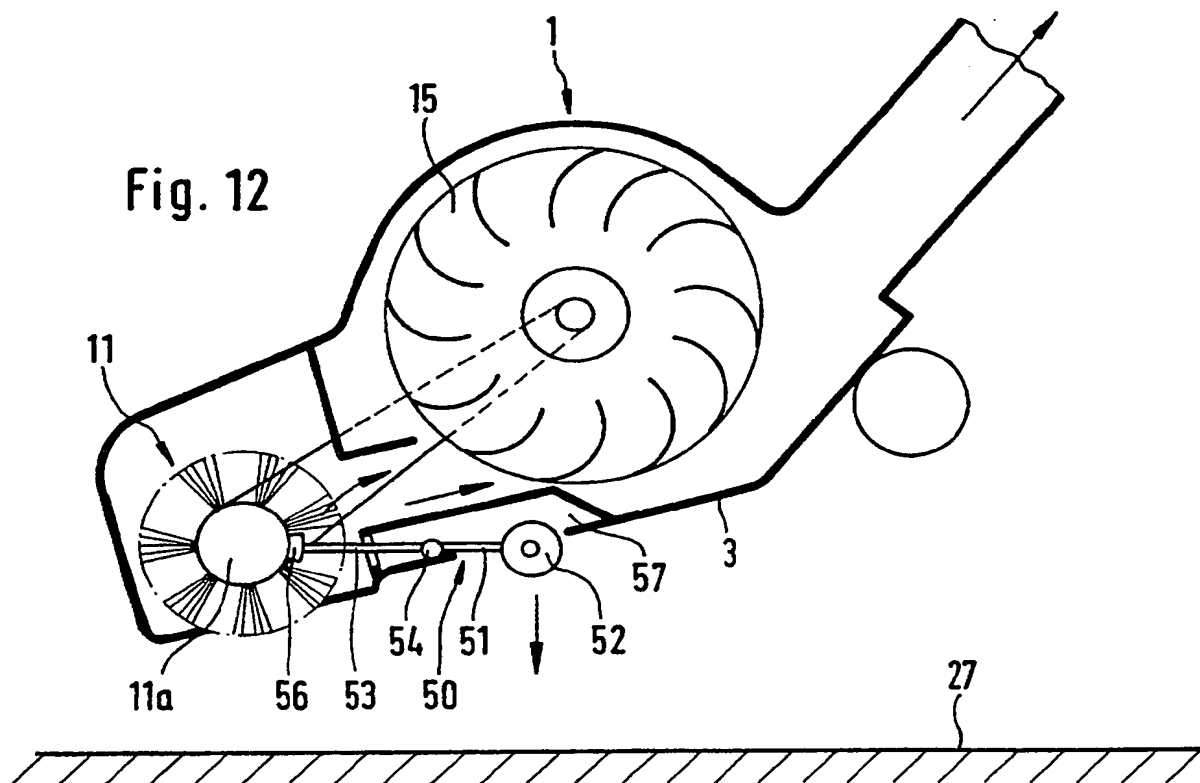


Fig. 13

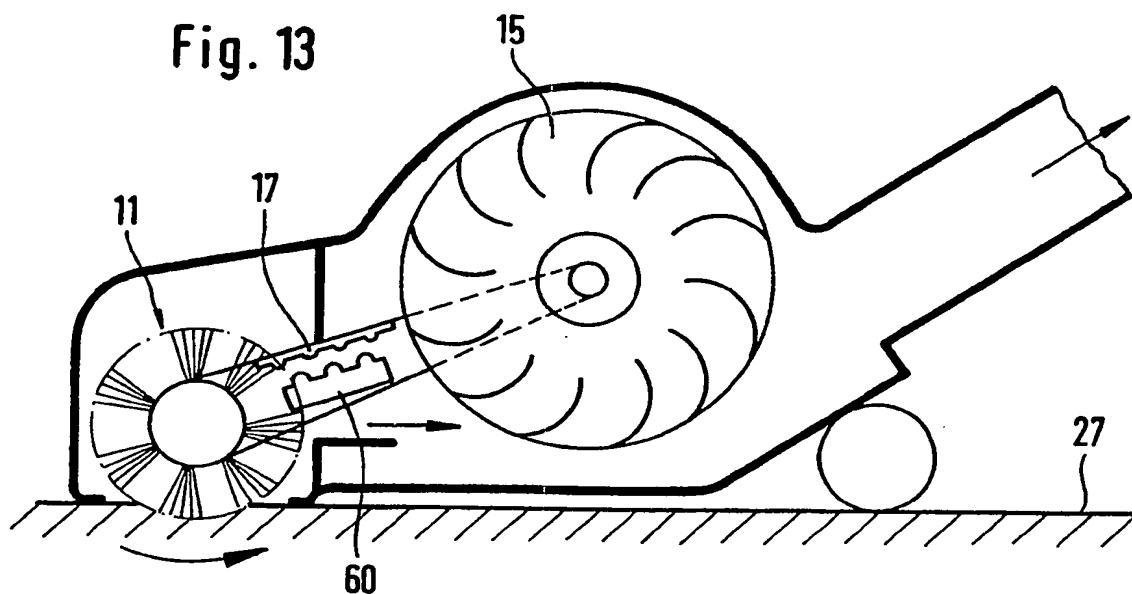
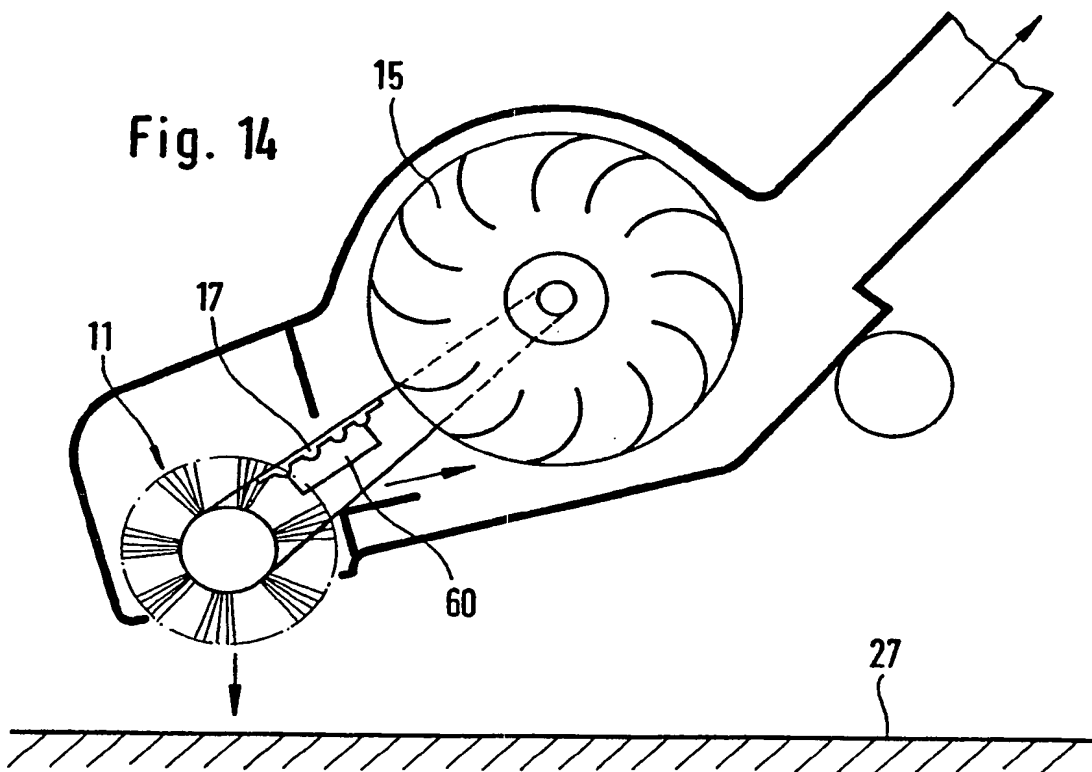


Fig. 14



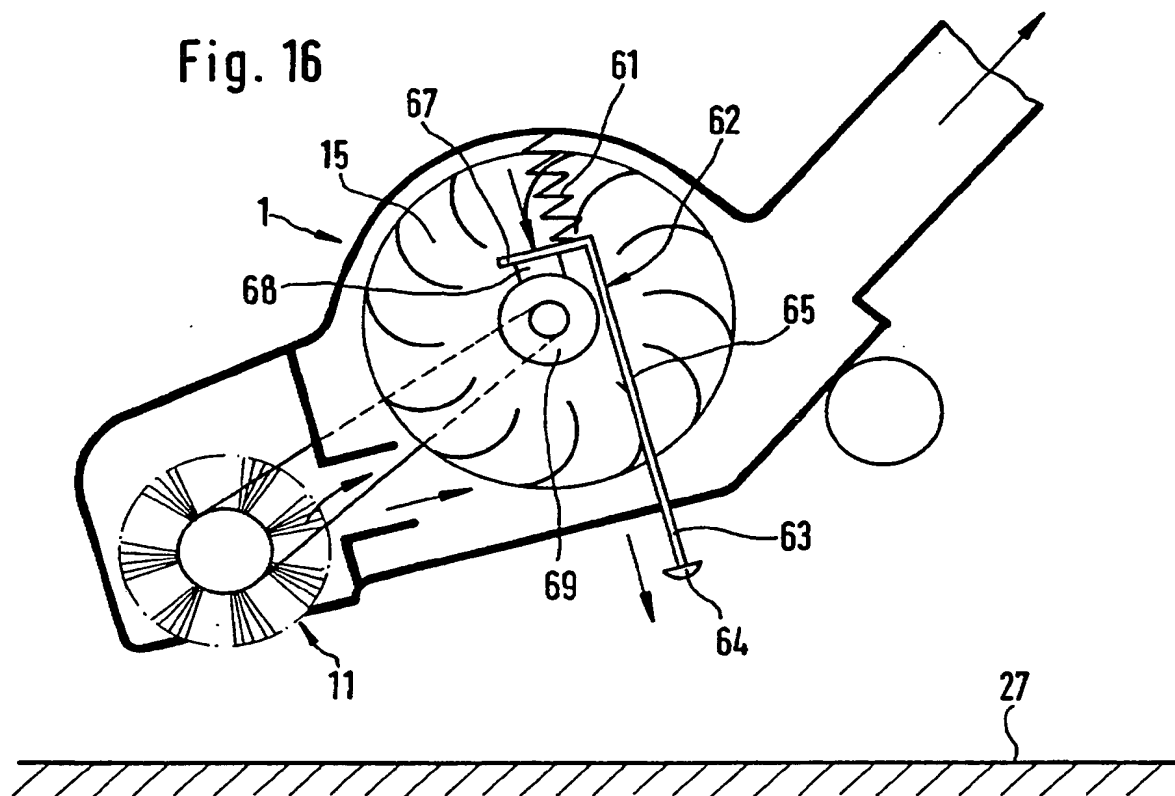
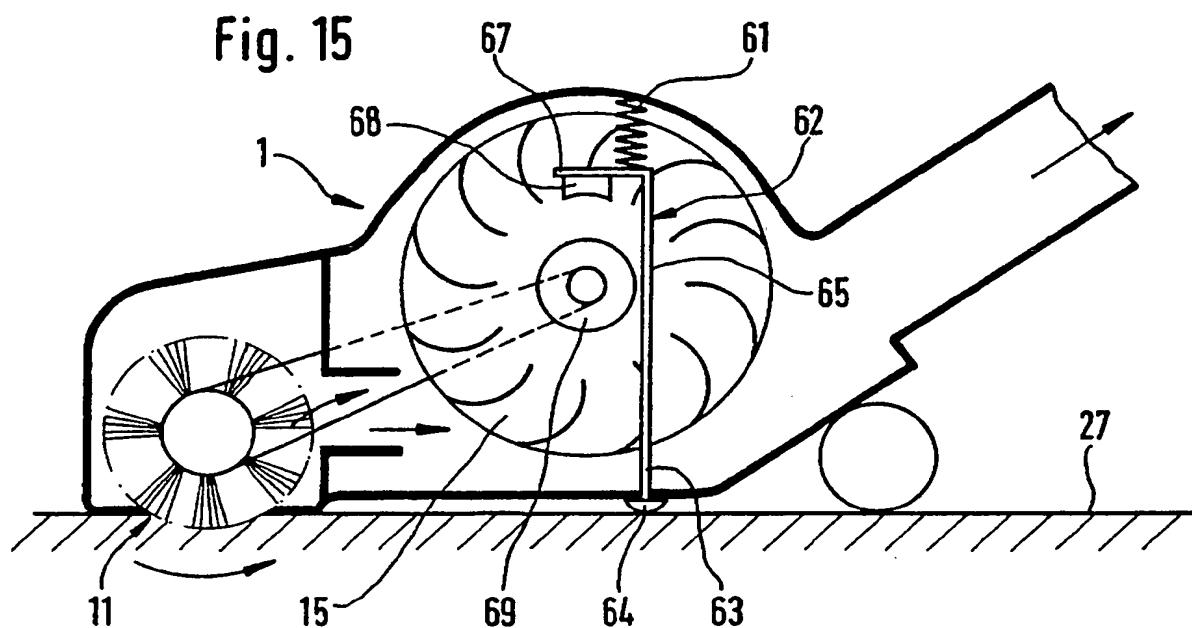


Fig. 17

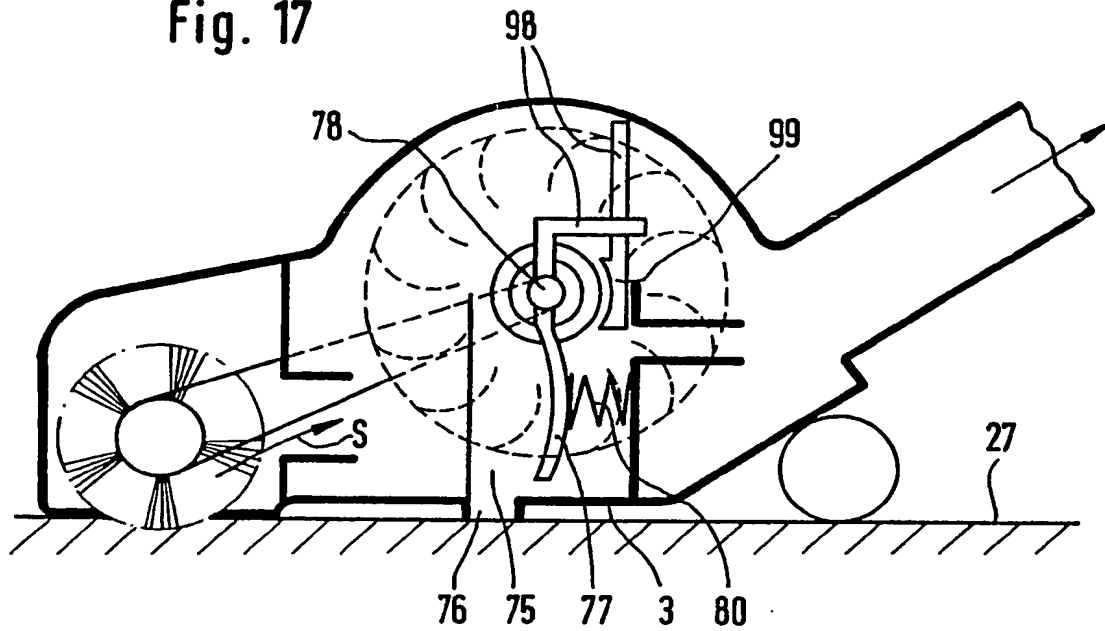


Fig. 18

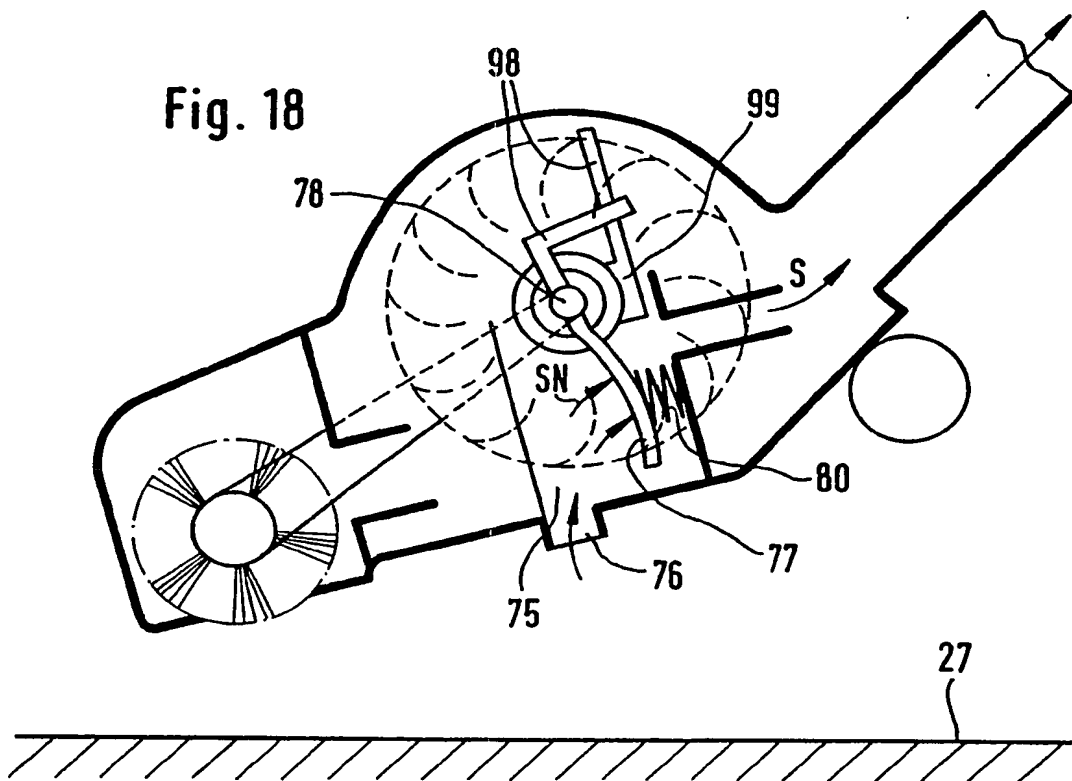


Fig. 19

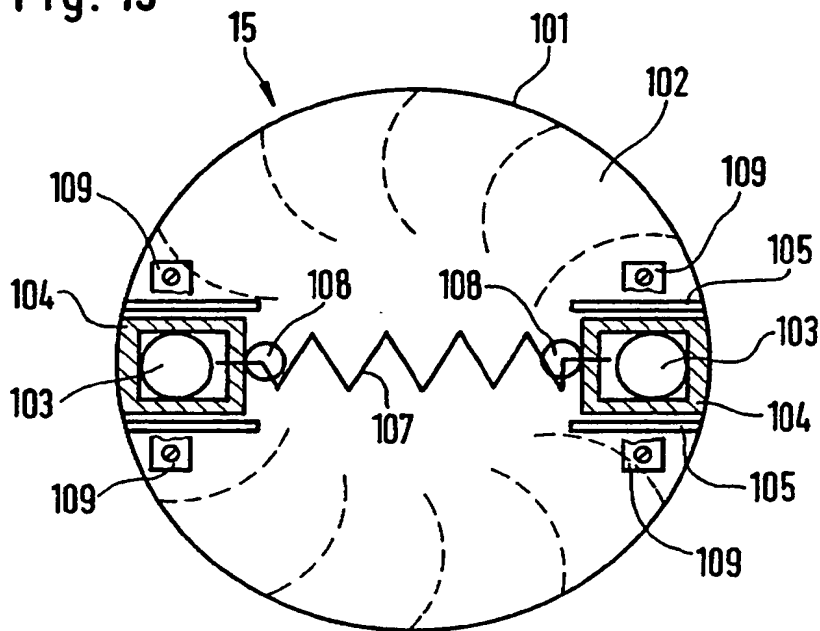


Fig. 20

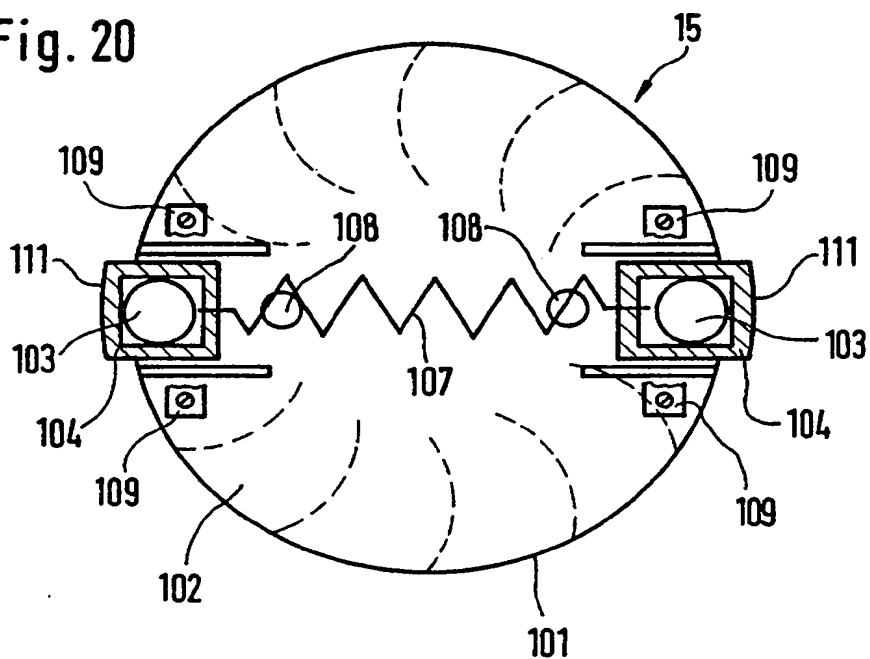


Fig. 21

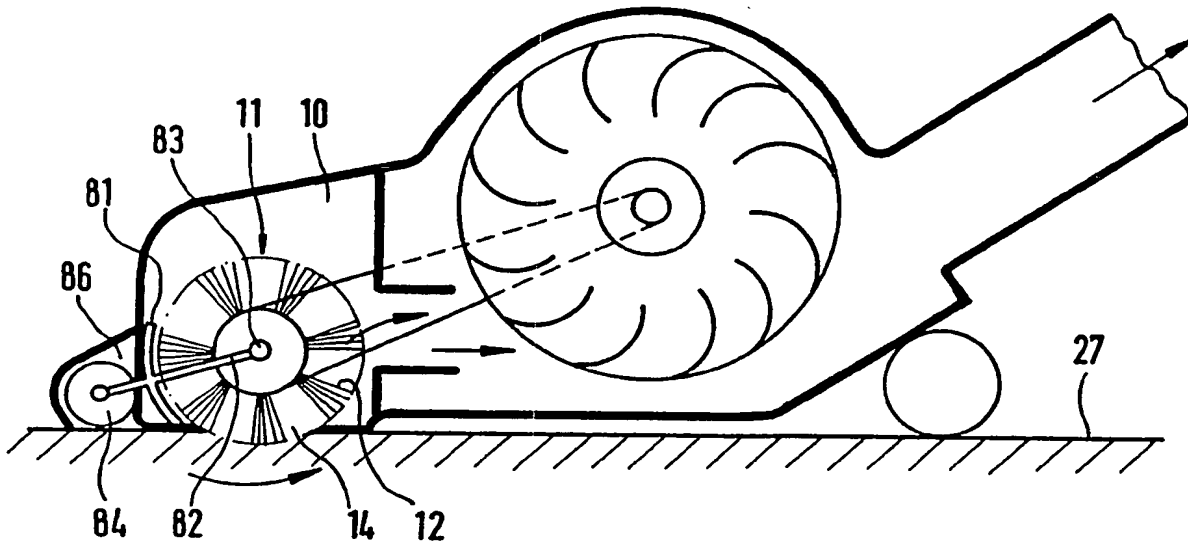


Fig. 22

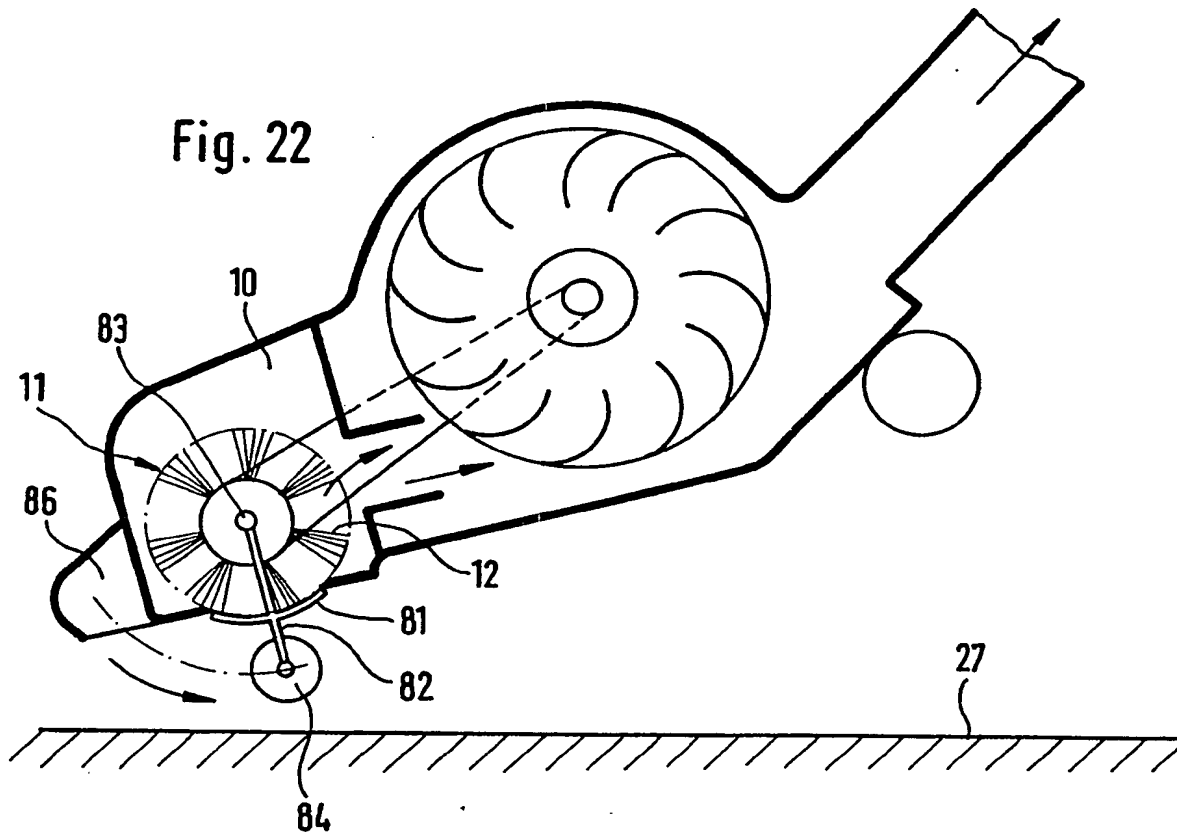


Fig. 23

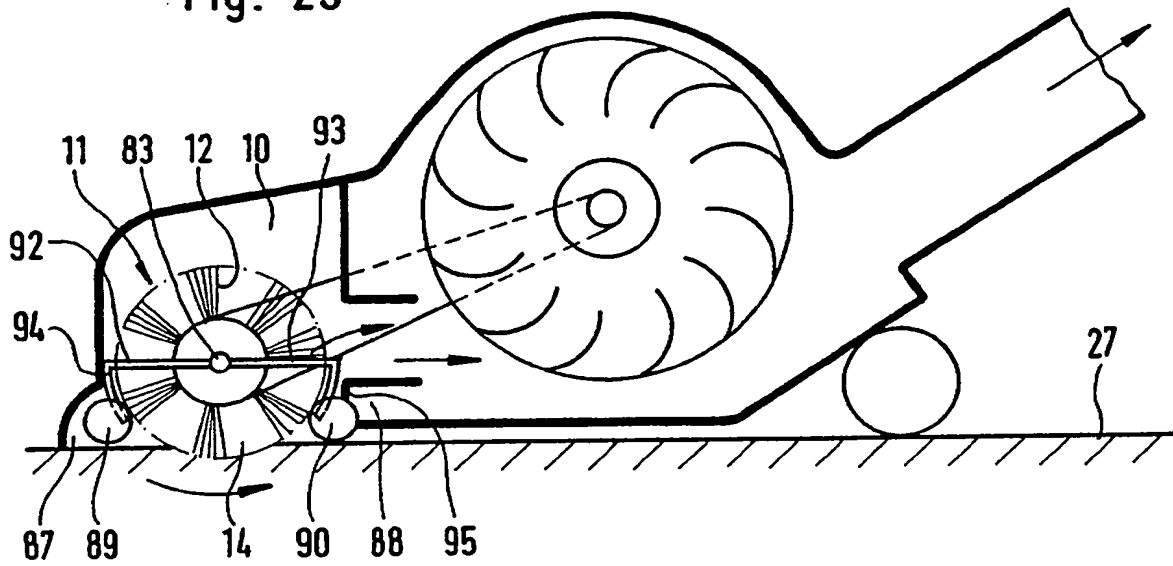


Fig. 24

